



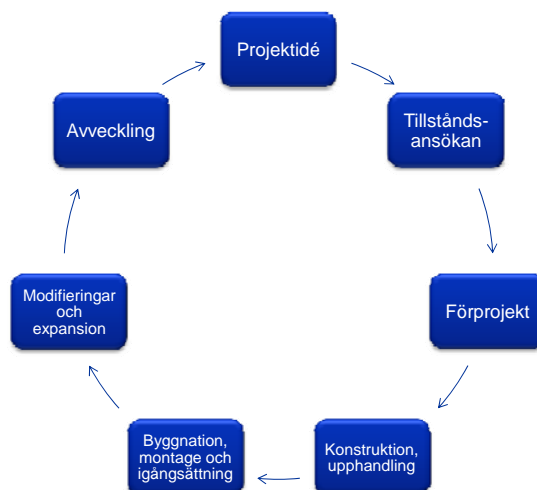
# Rätt riskhantering i rätt fas – från projektidé till anläggningens avveckling

Tomas Lackman  
Risk Management

Nytänkande med erfarenhet



## Livscykeln

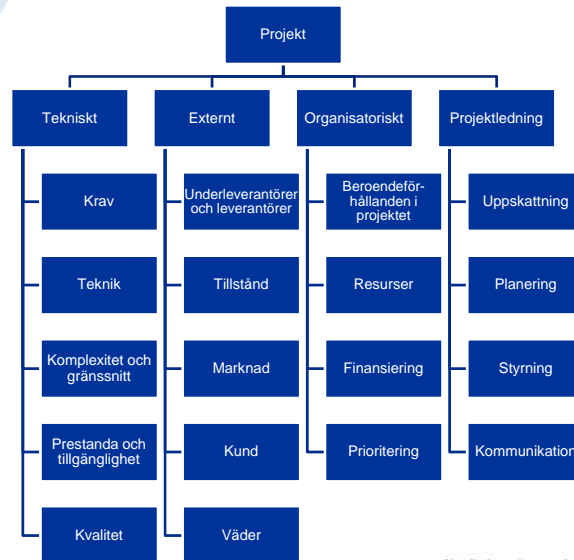


2

Nytänkande med erfarenhet



## Projektidé- Projektriskanalys



3

Nytänkande med erfarenhet



## Typiska projektrisker

- *“Nya” aktiviteter, nya uppgifter, nya sätt att arbeta på, underskattning av inlärningstiden*
- *Påtvingade externa krav på tidplanen*
- *“Förbättringar”*
- *Nya krav från intressenter*
- *Missade behov, behov upptäcks sent*
- *Konflikter/inkonsekventa krav*
- *Förorenad mark*
- *Fornlämningar*

4

Nytänkande med erfarenhet



## Riskmatris - projektrisker

Sannolikhet	Konsekvens				
	Mkt låg	Låg	Medel	Hög	Mycket hög
	Obetydlig kostnadsökning	<10% kostnadsökning	10-20% kostnadsökning	20-40% kostnadsökning	>40% kostnadsökning
	Obetydlig tidökning	<5% tidökning	5-10% tidökning	10-20% tidökning	>20% tidökning
	Omfattning knappt märkbart mindre	Omfattning påverkas lite	Omfattning påverkas till ganska stor del	Omfattning minskar, oacceptabel för sponsor	Projekt och utrustning är i själva verket oanvändbara
Knappt märkbar kvalitetsförsämring	Bara mycket krävande funktioner påverkas	Kvalitetsförsämring kräver sponsors godkännande	Kvalitetsförsämring som är oacceptabel för sponsor	Projekt och utrustning är i själva verket oanvändbara	
Mkt hög	Grön	Grön	Röd	Röd	Röd
Hög	Grön	Grön	Yellow	Röd	Röd
Medel	Grön	Grön	Yellow	Röd	Röd
Låg	Grön	Grön	Grön	Yellow	Röd
Mkt låg	Grön	Grön	Grön	Grön	Grön

5

Nytänkande med erfarenhet



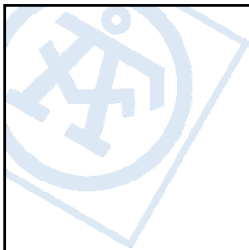
## Tillståndsansökan

- Miljörisikanalys för avgöra om olyckor i anläggningen hotar omgivningen
- Riskidentifiering med hjälp av checklistor och grovanalys. Välj händelser med potential att påverka omgivningen.
- Redovisning och bedömning av riskerna med hjälp av fel- och händelseträd
- Resultat i form av samhälls- och individrisk

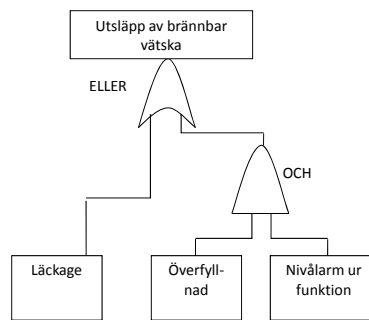
6

Nytänkande med erfarenhet





## Felträd

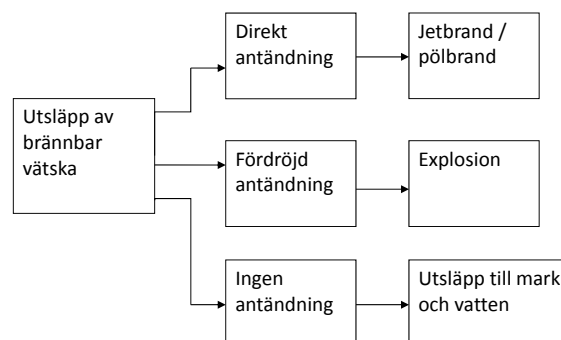


7

Nytänkande med erfarenhet



## Händelse-träd



8

Nytänkande med erfarenhet





## Konsekvensanalys



- Spridningsberäkningar
- Tryckvågsberäkningar
- Värmestrålningsberäkningar
- Spridning av eventuellt släckvatten

9

Nytänkande med erfarenhet



## Exempel på scenarion



- BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion)
- Gasspridning ammoniak
- Tryckkärlexplosion
- Fri gasmolnexplosion
- Spridning av släckvatten till vattendrag

10

Nytänkande med erfarenhet





## Konstruktionsstadiet, utrustnings- och användardirektiv att ta hänsyn till

Risikanalyser map kravuppfyllnad:

- *Brandfarlig vara*: Kontrollera mot regelverk från MSB, normer, standarder
- *Tryckbärande*: Kontroll mot regelverk från AV, normer och standarder
- *ATEX*: (Damm samt explosiva vätskor och gaser)

11

Nytänkande med erfarenhet



## Ford River Rouge Plant, Dearborn Michigan 1999



12

Nytänkande med erfarenhet



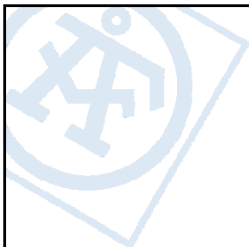


## Dammexplosioner SV 2003-2005 / Arbetsmiljöverket

- 17 dammexplosioner
- Varav 6 i Energi, bränslehantering
- Varav vanligaste orsak glödbland i Silo

13

Nytänkande med erfarenhet



## EXPLOSIVT DAMM

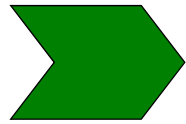
Nedre explosionsgräns:	10-100 g/m <sup>3</sup>
Partikelstorlek:	<0,5 mm potentiellt explosivt
Fukthalt:	<25% potentiellt explosivt

14

Nytänkande med erfarenhet

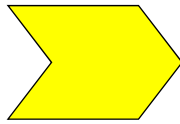


# ATEX användardirektiv, AFS 2003:3



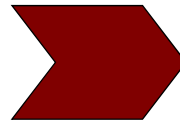
*Explosiv atmosfär*

Klassningsplan  
zonindelning



*Tändkälla*

Tändkällanalys,  
eliminering



*Explosion*

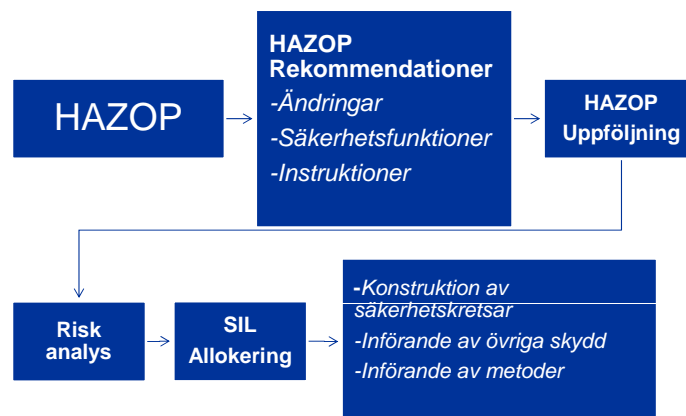
Skyddsåtgärder

15

Nytänkande med erfarenhet



# Processsäkerhetsanalys



16

Nytänkande med erfarenhet







## HAZOP (Hazard and Operability Study)

Avvikelse	Orsak	Konsekvens	Skydds- åtgärder	Rekomen- dation
Ingen				
Lägre				
Högre				
Delvis				
Dessutom				
Motsatt				
Istället				

17

Nytänkande med erfarenhet



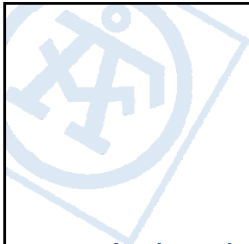
## SIL Allokering

- Matris metoden
- Barriärmetoden
- Kvantitativ riskvärdering

18

Nytänkande med erfarenhet





## Industrial thermoprocessing equipment – Safety requirements for combustion and fuel handling systems

EN 746-2 innehåller vägledning för SIL allokering  
avseende vissa funktioner

19

Nytänkande med erfarenhet



## Arbetsmiljöriskanalys avseende framtida arbetsplats



- Skapa checklistor utifrån AVs föreskrifter, Arbetsplatsens utformning, ensamarbete, kemiska hälsorisker mm
- Personalrepresentanter engageras
- Utrymmen, kommunikationer, tillgänglighet, transporter, städning, skötsel och underhåll, drifts- och underhållsinstruktioner mm
- Utrymning och räddning


20

Nytänkande med erfarenhet



# Arbetsmiljöriskanalys

21

Nytänkande med erfarenhet 

# Bygg, montage och igångsättning



- Organisation
- Tillstånd
- Inhjägnad
- Trafikregler och avstängningar
- Larmlista, förfarande vid olycksfall och tillbud
- Skyddsronder
- Arbetstider
- Förbud
- Möten
- Ensamarbete
- Alkohol och droger
- Skyddsutrustning
- Säkerhetsanordningar

22

Nytänkande med erfarenhet 



## Arbetsmiljöplanen

- Om den färdigställs för tidigt blir den urvattnad
- Ska vara ett levande dokument som anpassas
- Flera aktörer ställer större krav på samordning

23

Nytänkande med erfarenhet



## Modificeringar och expansion

- De små stegens tyranni
- Utmatning att definiera och upptäcka förändringar
- Dokumentera och spara riskanalyser
- Dokumentera "as built"

24

Nytänkande med erfarenhet





## Modiferingar och expansion

- Definiera gränserna för säkra förhållanden, processvärden och aktiviteter. Utbilda personalen att upptäcka avvikelser.
- Analysera avvikelser med experter och bred kompetens
- Använd HAZOP eller motsvarande
- Godkänn endast riskbedömda ändringar
- Kommunicera ändringar skriftligt
- Dokumentera och kommunicera gränser och risker skriftligt.
- Utbilda efter ändringar
- Genomför revisioner kontinuerligt

25

Nytänkande med erfarenhet



## Åldrande anläggning

- När är det dags att uppdatera en åldrande anläggning till modern standard, t.ex. avseende instrumentering, skyddsanordningar mm?



26

Nytänkande med erfarenhet





## Nedläggning

- Förorenad mark
- Asbest
- PCB
- Rasrisk
- Buller
- Damm



27

Nytänkande med erfarenhet



## Rivningsplan

- Redovisa material och kemikalier
- Personlig skyddsutrustning
- Återanvändning och återvinning av material
- Farligt avfall
- Hållfasthetsberäkningar för tillfälliga stöd och avvaxlingar
- Skydd för tredje man
- Projektera för rivning, dokumentera

28


Nytänkande med erfarenhet



# Exempel

ID	Risk	Orsak	Skadeverkan	Skyddsbarriärer	Sann.	Kons.	Rekommendation
1.16	Kemikalieexponering	Tungmetaller/aska i rökgaskanaler	Hälsa	Miljöinventering-Panncentral	3	1	Provtagningspunkterna ska identifieras på en ritning
1.17	Dålig belysning	Snubblar	Hälsa		1	3	Ficklampa, personlig skyddsutrustning
1.18	Kan finnas elkablar som inte är inritade, ligger illa till	Kapar fel elledning	Hälsa		1	3	Kontinuerliga kontroller enligt standardförfarande
1.19	Kemikalieexponering	Dammigt	Hälsa		2	1	Skyddsutrustning, städning där det är viktigt, bevattning
1.20	Risk för smitta	I stående vatten	Hälsa	Bedöms låg risk	1	2	Informera rivningsfirman
1.21	1 m3 olja i oljetanken	Spill	Hälsa och miljö		1	2	Sanering
1.22	Oljerör passerar rivningsområde	Skadas av rivningen	Hälsa och miljö		1	2	Sanering vid spill
1.23	Risk att det inte går att inventera alla kablar	Fel kablar skadas	Driftstopp		1	2	Märk upp ledningarna, försiktig rivning, informera

29

Nytänkande med erfarenhet 

# Slut

30

Nytänkande med erfarenhet 